# Über das Eindringen

eines

# kleinzelligen Spindelzellensarkoms

in spongiöse Knochensubstanz.

## Inaugural-Dissertation

verfasst und der

**Hohen medicinischen Facultät**

der

Königl. Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

**Erlangung der Doktorwürde**

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt von

**M. Helwing**

aus Dürrhof (Baden).

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

WÜRZBURG.

Paul Scheiner's Buchdruckerei (Dominikanergasse 6).

1899.

Referent:
Herr Geheimrat Professor Dr. v. Rindfleisch.

Seiner

TEUREN MUTTER

in

Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549807_0273

Während die ätiologische Forschung in vielen Gebieten der medicinischen Wissenschaft — ich erinnere nur an die Infektionskrankheiten — zu recht erfreulichen Resultaten geführt hat, hat sie doch bis jetzt nicht vermocht, eine in allen Punkten stichhaltige Erklärung der Ätiologie der Geschwülste zu geben. Dies betonte auch *Cohnheim*, dessen Verdienste um die Geschwulstlehre wohl unbestritten sind, indem er seine Vorlesung über Geschwülste mit den Worten zu beginnen pflegte: „Es giebt kein Gebiet in der Pathologie, welches in so tiefes Dunkel gehüllt wäre, wie das der Geschwülste".

Aber gerade diese Schwierigkeit der Erklärung der Geschwulstentstehung war der Grund, dass die Forscher diesem Gebiete ganz besonderes Interesse zuwandten und die verschiedensten Theorien über die Entstehung der Geschwülste aufstellten.

Von den herrschenden Theorien stehen einander hauptsächlich zwei gegenüber, die von *Billroth*[1] und *Cohnheim*[2], welche eine durch Versprengung embryonaler Keime bedingte Disposition, eine specifische Diathese — und von *Virchow*[3], welcher eine örtliche

[1] *Billroth*, Allgemeine chirurg. Pathologie, Berlin 1883.
[2] *Cohnheim*, Allgemeine Pathologie, Berlin 1882.
[3] *Virchow*, Geschwülste.

Disposition, die sowohl ererbt als erworben sein kann, als ätiologisches Moment der Geschwülste annimmt.

Nach *Cohnheim* nehmen die Geschwülste ihren Ursprung aus, durch irgend welche Entwicklungsstörung fehlerhaft angelegten, embryonalen, sehr entwicklungsfähigen Keimen, wobei gelegentlich ein Trauma das Wachstum anregen, bezw. den speciellen Ort der Neubildung bestimmen kann.

Im Sinne der *Cohnheim*'schen Anschauung spricht sich auch *Ribbert*[1] aus; er kommt am Ende seiner Abhandlung zu folgendem Resultat: „Die Geschwülste entstehen vor und nach der Geburt, auf Grund einer teilweisen oder völligen Abtrennung von Zellen oder Zellgruppen aus dem organischen Zusammenhang. Die abgespaltenen Keime, dem Einfluss eines in sich geschlossenen Zellverbandes entzogen, wachsen, sofern sie nur vermehrungsfähig sind und ohne erhebliche Unterbrechung ihrer Ernährung in eine für ihre Fortexistenz günstige Umgebung gelangen, selbständig und werden zu Tumoren, die je nach der Grösse und Organisation des abgesprengten Keimes, bald in der Hauptsache mit dem Organ, von welchem sie herrühren, übereinstimmen, bald völlig von ihm abweichen.

Es gibt also keinen principiellen Unterschied in der Genese der intrauterinen und der nach der Geburt sich entwickelnden Geschwülste. Während die *Cohnheim*'sche Schule dem Trauma nur die untergeordnete Bedeutung eines Veranlassungsmomentes bei schon bestehender Disposition zur Geschwulstbildung einräumt, sehen *Virchow* und seine Anhänger in dem Trauma

[1] *Ribbert*, Entst. d. Geschwülste, D. M. Wochenschrift Nr. I, 1895.

die primäre, örtlich zur Geschwulstbildung disponierende Ursache.

Zu Gunsten dieser traumatischen Geschwulsttheorie scheinen die bekannten Thatsachen zu sprechen, dass Neoplasmen sich häufig an nachweisbar gereizten oder verletzten Stellen entwickeln, wie die Schornsteinfegerkrebse, Lippenkrebs bei Rauchern, Carcinome auf lupös erkrankten Hautpartieen, Peniscarcinome bei Phimose, Carcinome bei Blasen und Gallensteinen, ferner primäre Lymphosarkome der Lunge bei Bergarbeitern, endlich Sarkome aller Art nach irgend einem Trauma. *Flitner*[1] weist in seiner Dissertation über traumatisches Sarkom unter 43 Fällen von Sarkom 40mal als ursächliches Moment ein Trauma nach und zwar war die Art des Traumas eine sehr mannigfaltige, nämlich 11 mal Fall, 8 Schlag, 4 Contusion, 3 Distorsion, 3 Quetschung (der Finger) 2 Zwicken, (der Haut) 2 Luxation, 2 Fraktur, 1 Auffallen eines Gegenstandes, 1 Zerrung, 1 Starker Druck, 1 Zerreissen einer Schwiele der Haut. In allen diesen Fällen handelte es sich um ein einmaliges kurz dauerndes Trauma. In drei Fällen ist eine Wiederholung des Traumas angegeben. Dass in vielen Fällen, bei denen ein Trauma die Ursache zur Sarkombildung war, dies nicht erkannt und angegeben wird, lässt sich daraus erklären, dass der Beginn der Geschwulstbildung meist schmerzlos verläuft und deswegen nicht von dem Patienten mit dem ursächlichen Trauma in Beziehung gebracht wird. Dass andererseits ein Trauma nicht immer das ursächliche Moment zur Sarkombildung abgiebt, können wir aus dem Um-

[1] *Flitner*, Ein Beitrag zur Lehre vom traumatischen Sarkom. I. D. Halle 1890.

stande schliessen, dass in der Litteratur eine stattliche Anzahl von Fällen bekannt ist, in denen besonders Knochensarkom multipel, primär auftrat, bei ihnen würde es wenigstens schwierig sein, sich die Einwirkung von Traumen vorzustellen.

Man hat bekanntlich die Sarkome, ebenso wie die andern Knochentumoren, nach dem Boden, auf welchem sie entstehen in periostale und myologene, oder in periphere und centrale geschieden, obwohl beide Arten häufig auch in engem Zusammenhange miteinander vorkommen. Die periostalen scheinen die myologenen numerisch zu überwiegen, erstere unterscheiden sich sodann von letzteren ausser noch zu erwähnenden Differenzen dadurch, dass sie mit Vorliebe im Bereiche der Neubildung Ossifikation als sogenannte Osteosarkome zeigen, was bei den myologenen weniger der Fall ist. Sodann findet man beim Vergleich der beiden Abteilungen miteinander, dass die periostalen Sarkome ganz erstaunlich viel bösartiger sind, als die myologenen. Der Grund hierfür wird teils darin zu suchen sein, dass die periostalen Sarkome, da sie nur von einer Periost oder Fascienschicht umgeben sind, diese leicht durchbrechen und dann eher lokal und deswegen wahrscheinlich auch eher allgemein infektiös werden können, während die myologenen zuvor eine stärkere knöcherne oder bindegewebige Kapsel zu durchbrechen haben.

Ob diese Verhältnisse allein den Unterschied in der Malignität bedingen, mag allerdings zweifelhaft erscheinen. Nach *Virchow* ist die Beschaffenheit des Organs, seine Verbindungen mit dem übrigen Körper, namentlich seine Beziehungen zum Blut und

Lymphgefässsystem ebenfalls wichtig und es wäre sehr leicht denkbar, dass die grössere Malignität der periostalen Sarkome aus diesen Beziehungen zum Gefässsystem sich ableitet.

*Nasse*[1] führt noch einen anderen Umstand an, der nach seiner Ansicht von Bedeutung ist. Die Patienten können mit einem periostalen Sarkom oft noch lange Zeit herumgehen und arbeiten. Er berichtet von einer Patientin, die mit einem riesigen periostalem Sarkom der Tibia noch wenige Tage vor der Aufnahme in die Klinik eifrig getanzt hatte. Bei derartigen Bewegungen muss die dünne Kapsel der Geschwulst, damit auch das Geschwulstgewebe selbst von den inserierenden oder darüber verlaufenden Muskeln gezerrt und gedrückt werden, am stärksten natürlich dann, wenn die Geschwulst schon in die Weichteile gedrungen ist. Sollten diese mechanischer Einwirkungen und die bei Thätigkeit des Gliedes eintretende stärkere Blutfülle nicht etwa auch für die Verschleppung der Keime von Bedeutung sein?

Ferner kann uns die histologische Untersuchung einen Anhaltspunkt zur Beurteilung der Malignität der Sarkome geben. Nach *Virchow*[2] kommt es dabei nicht, wie früher angenommen ist, auf die Form der Zellen an; es ist gleich ob sie rund, spindelförmig oder gesternt sind, aber wichtig ist, ob die Sarkome zellreich und kleinzellig sind. Dies sind sie um so mehr je schneller sie wachsen. Je rapider aber das Wachstum ist, desto früher durchbricht die

[1] *Nasse*, die Sarkome der langen Extremitätenknochen. Archiv f. klinische Chirurgie v. Langenbeck. Bd. 39. 1889.

[2] *Virchow*, Krankhafte Geschwülste.

Geschwulst die Kapsel und inficiert die Weichteile und desto eher bildet sie Metastasen und Recidive. Sobald einmal die extraperiostalen und namentlich extrafascialen Weichteile inficiert sind, wird, wie *Virchow* sagt, nicht nur das Wachstum der Geschwulst sehr energisch, sondern es beginnen auch die Zellen „lebendig“ zu werden. Die Raschheit des Wachstums weist nun auf reichliche Zufuhr von Ernährungsmaterial hin, dem entspricht es, dass Sarkome von raschem Wachstum reichliche und oft sehr weite Gefässe enthalten, namentlich sehr stark entwickelte Kapillaren. In manchen Sarkomen steht offenbar die Entwicklung der Geschwulstzellen in direkter Beziehung zur Gefässwand.

Noch aus einem anderen Grunde schreibt man gerade den kleinzelligen Sarkomen eine grössere Malignität zu, indem man von der Vorstellung ausgeht, dass Zellen, welche ihrer Grösse, ihrem Bau und ganzem Verhalten nach sich den weissen Blutkörperchen nähern, ebenso wenig wie diese im Blutkreislauf ein Hinderniss finden werden und deshalb leicht zu Metastasen führen werden. Man könnte sich so die grosse Malignität der kleinzelligen Rundzellensarkome erklären.

Endlich ist bei der Beurteilung der Malignität der Sarkome noch zu berücksichtigen, ob die Form der Sarkomzelle sich von der Form der Zelle des Bodens, auf welchem sie entstanden, wesentlich unterscheidet, da im allgemeinen der Satz gilt, dass, je mehr sich die Zellform des Sarkoms vom physiologischen Typus entfernt, ihm eine um so grössere Malignität zuzuschreiben sei.

In manchen Fällen wird die Schnelligkeit des

Wachstums durch die mechanische Widerstandsfähigkeit der umgrenzenden Gewebe stark beeinträchtigt; besonders disponiert hierzu sind solche Gewebe, die sich durch ein besonders derbes und gleichartiges Gefüge auszeichnen. Das schönste Beispiel hierfür bildet der Knorpel, welcher in der Dichtigkeit seines Gewebes und in seiner vollständigen Gefässlosigkeit dem Hineinwachsen eines in seiner Nachbarschaft befindlichen Sarkoms mit bestem Erfolge zu widerstehen vermag. Es ist nicht ungewöhnlich, dass mitten in einer Sarkommasse ein Knorpel ganz oder fast ganz intakt sich vorfindet. Dieser Umstand ist in vielen Fällen als differenzialdiagnostisches Merkmal von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass auch Sitz und Grösse des Tumors in Betreff seiner Bedeutung für den Organismus stark ins Gewicht fallen und häufig fast allein seine gefährlichen Eigenschaften bedingen. Denn es liegt auf der Hand, dass ein Tumor, welcher vermöge seiner Lage komprimierend auf die wichtigsten Teile des Gehirns oder Rückenmarkes oder auf gewisse Kanäle, Ausführungsgänge u. s. w. einwirkt, von schlimmerer Bedeutung für seinen Träger ist, als eine ebenso grosse Geschwulst, die etwa im Unterhautzellgewebe einer Extremität ihren Sitz hat, und es versteht sich von selbst, dass ein Sarkom, welches im Laufe weniger Wochen von minimalen Anfängen zum Umfang eines Mannskopfes heranwächst, für die Gesammternährung von schlimmeren Folgen sein wird, als ein Tumor, der mehrere Jahre lang geringfügige Dimensionen nicht überschreitet oder für lange Zeit, ja für immer stationär bleibt. Wahrscheinlich ist auch in dieser, mit dem

raschen Wachstum der Sarkome zusammenhängenden, gefährlicheren Bedeutung derselben der Grund für die vorher erwähnte Thatsache zu suchen, dass, wie *Virchow* sagt, alle kleinzelligen Sarkome gefährlicher sind als die grosszelligen. Denn je rascher das Sarkom wächst, desto weniger Zeit bleibt den einzelnen Zellen, für sich bedeutendere Dimensionen anzunehmen und der eigentliche Grund für die Malignität würde daher nicht in der Kleinheit der Zellen, sondern vielmehr in dem dieselben bedingenden schnellen Wachsen der Geschwulst zu suchen sein. Sarkome mit grossen Zellen wachsen dagegen stets langsam, aber nicht deshalb, weil sie grosse Zellen haben, sondern vielmehr umgekehrt, weil sie langsam wachsen, haben die Zellen bis zum Tode des Trägers oder bis zur Exstirpation des Tumors Zeit, eine bedeutendere Grösse zu erreichen.

Dass wir von den erwähnten Gesichtspunkten aus bei der Beurteilung der Malignität der Sarkome nicht immer zu einem bestimmten Resultat kommen können, wird uns bei der Stellung der Prognose beim kleinzelligen Spindelzellensarkom oftmals begegnen, denn einerseits erfüllt es die Anforderungen der Malignität, die *Virchow* stellt, die Zellen sind klein und zahlreich, andererseits entfernen sie sich manchmal so wenig vom physiologischen Typus des Mutterbodens, dass man, wie *Rindfleisch*[1] sagt, in jedem kleinzelligen Spindelzellensarkom solche Stellen nachweisen kann, wo das Spindelgewebe in faseriges Bindegewebe übergeht; es giebt Geschwülste, welche halb aus diesem, halb aus jenem zusammengesetzt sind, sodass eine bis an Identität streifende Verwandschaft dieser

[1] *Rindfleisch,* Lehrbuch d. patholog. Gewebelehre.

Geschwülste angenommen werden muss. Was den letzten Punkt die Ähnlichkeit mit den weissen Blutkörperchen betrifft, so fällt ja der Vergleich, was Grösse betrifft, positiv, was das sonstige Verhalten und den Bau dagegen betrifft, negativ aus.

Ich möchte hier die vortreffliche Charakteristik, die *Rindfleisch*[1] von Form, Bau und Verhalten des kleinzelligen Spindelzellensarkom giebt, anschliessen, er sagt: „Das kleinzellige Spindelzellensarkom (S. fusocellulare durum) spielt unter den Spindelzellensarkomen dieselbe Rolle, wie das granulationsähnliche Sarkom unter den Rundzellensarkomen. Es weicht am wenigsten von dem Paradigma der entzündlichen Neubildung ab, indem es sehr genau jenes Spindelzellengewebe der jungen Narbe copiert, welches das stehende Zwischenglied zwischen dem Granulationsgewebe und dem Narbengewebe darstellt. Das charakteristische Texturelement ist eine kurze und schmale Spindelzelle mit länglich-rundem Kern, mit oder ohne Kernkörperchen. Das Protoplasma der Zelle ist fein granuliert, am dichtesten in der Nähe des Kernes; eine abgrenzende Membran ist nirgends mit Sicherheit nachzuweisen, an kleineren Zellen fehlt eine solche sicherlich.

In der Geschwulstmasse sind die Spindelzellen sehr regelmässig in der Weise an einander gefügt, dass der spitze Winkel, welcher zwischen den verjüngten Enden zweier neben einander liegender Elemente übrig bleibt, von dem verjüngten Ende eines dritten ausgefüllt wird, welches hinter ihnen, resp. vor ihnen gelegen ist. Von einer Zwischensubstanz ist nichts zu sehen, keinesfalls ist mehr davon vor-

[1] *Rindfleisch*, Lehrbuch d. patholog. Gewebelehre.

handen, als im Granulationsgewebe; aber diese minimale Quantität, welche eigentlich nur ein formloser klebriger Zellkitt ist, dürfte auch im Spindelzellengewebe nicht fehlen, mit ihrer Hülfe und vermöge der eben erwähnten harmonischen Zusammenfügung entstehen Züge von Zellen, bilden sich stärkere und schwächere Bündel, welche das nächst höhere Strukturelement des Spindelzellensarkoms abgeben. Die Anordnung derselben ist in den seltensten Fällen eine radiäre, so dass sämmtliche Bündel von einem central gelegenen Punkte ausgehen; häufiger schon ist eine grössere Anzahl solcher Orientierungspunkte gegeben und die verschiedenen Bündelsysteme verflechten sich in den verschiedenen, durch die Lage jener Punkte bestimmten Richtungen, gewöhnlich aber sind wir ausser Stande, ein bestimmtes Princip anzugeben, nach welchem sich die Zusammenfügung der Bündel zu einem ganzen vollzogen hat, und finden auf jedem Querschnitt Bündel, die der Länge nach, andere, die der Quere nach, und noch andere, die in einer mehr oder weniger schrägen Richtung durchschnitten sind. Man hat in dem Verlauf der Gefässe, das bestimmende Motiv für den Verlauf der Zellenzüge gesucht, allein mit Unrecht: denn wenn man auch in den stärkeren Fascikeln der Geschwulst niemals ein in derselben Richtung ziehendes Gefäss vermisst, so ist dies eben auch nur in den stärkeren Fascikeln der Fall. Weiterhin verteilen sich die Gefässe vollkommen netzförmig wie in anderen Parenchymen, durchbrechen die Zellenzüge in allen denkbaren Richtungen. Dabei haben sämmtliche auch die grösseren Gefässe des Sarkoms, so gut wie gar keine eigene Wandung und stellen sich auf den Quer-

schnitten erhärterter Präparate wie ausgegrabene Kanäle und Bohrlöcher dar.“

Die kleinzelligen Spindelzellensarkome kommen wie die andern Sarkomformen sowohl im periostalen wie myologenen Sarkom vor und können also von zwei verschiedenen Richtungen her in die spongiöse Knochensubstanz eindringen. Ob die Spongiosa des Knochens öfter durch myologene oder periostale Sarkomformen der Zerstörung anheimfällt, wird nicht schwer zu entscheiden sein, obwohl ja in vielen Fällen beide Formen nicht zu trennen sind, sondern in engem Zusammenhange miteinander vorkommen. Die periostalen Sarkome überwiegen entschieden numerisch die myologenen und sie haben in den allermeisten Fällen das Bestreben sowohl die umgebende Periostschicht zu durchbrechen und in den Weichteilen sich weiter zu verbreiten, als auch in die Spongiosa und die Markhöhle einzudringen. Die myologenen Sarkome müssen ja allerdings, sofern eine Spongiosa vorhanden ist, bei ihrer Verbreiterung diese zur Einschmelzung bringen, wenn das Sarkom sich nicht lediglich auf die Marksubstanz beschränken würde, was wohl kaum jemals der Fall sein wird. Die wenigen Fälle, in denen das Sarkom in der substantia spongiosa selbst entsteht, werden meistens dem myologenen zugerechnet werden, obwohl in diesen meist zweifelhaften Fällen die Benennung peripher und central vorzuziehen sein würde, da dann ein Fehler ausgeschlossen ist.

Betrachten wir uns nun näher das Eindringen des kleinzelligen Spindelzellensarkoms in die spongiöse Knochensubstanz, so wollen wir vorausschicken, dass wir hierbei keinen genauen Unterschied zwischen

dem Eindringen in die substantia compacta und spongiosa zu machen im Stande sind, da ja beide ineinander ohne deutliche Grenze übergehen und ja ein wesentlicher Unterschied zwischen ihnen weder histologisch noch auch sonst besteht. Wir können die Compacta als zusammengelegte, fest aneinander gefügte Spongiosa und diese als aufgeblätterte Compacta auffassen, ähnlich etwa wie man aus Papier Pappe zusammenlegen und aus Pappe Papier aufblättern kann. Den Vorgang, der bei der Einschmelzung der Spongiosa stattfindet, können wir am richtigsten als eine Resorption bezeichnen, und zwar entweder als eine lakunäre, die durch Bildung bogenförmiger Ausschnitte (*Howship*'sche Lacunen) in der erhaltenen Knochensubstanz sich auszeichnet, oder als die von *Volkmann* als „Vaskularisation" benannte Resorption, welche auf dem Entstehen von perforierenden Kanälen beruht, welche die Knochenbälkchen quer durchbrechen und oft vielfach unter einander anastomosieren; die Kanäle entstehen durch Blutgefässanlagen, welche, zunächst als solide Sprossen von der Wand alter Gefässe ausgehend, die fertig gebildete Knochensubstanz durchwachsen; die Protoplasmasprossen entwickeln sich dann zu blutführenden Kanälen.

Von dem schon erwähnten Princip der Richtung der lokalen Ausbreitung der Sarkome nach der Seite des geringsten Widerstandes gehen auch die periostalen Sarkome in keiner Weise ab; *Ackermann*[1] giebt eine sehr anschauliche Darstellung der Ausbreitung eines derartigen kleinzelligen Spindelzellensarkoms

[1] *Ackermann*, Histogenese u. Histologie der Sarkome. Sammlung klinisch. Vorträge v. Volkmann Nr. 233—234.

des Schädels. Wir können hier die Verbreitung vom Periost aus in die Diploë und die gegenüberliegende Knochenplatte beobachten, welche nicht etwa regelmässig geschieht, so dass sie mit ihrer gesammten zwischen Periost und Knochen gelegenen Masse in die Substanz des letzteren gleichmässig hineinwachsen, sondern vielmehr so, dass sie ihre Bündel in die Gefässkanäle des Knochens vorschieben, diese unter immer weiterem Fortwachsen des Fascikel mehr und mehr ausfüllen und durchdringen und schliesslich in der Markhöhle oder beim Schädelknochen auf der ihrem Ausgangspunkte gegenüberliegenden Seite ankommen und dann hier wieder, offenbar unter dem Einflusse des geringeren Druckes, und frei von den beengenden Wirkungen der harten Wandungen der Gefässkanäle, zu kontinuirlichen Geschwulstmassen zusammenfliessen. *Ackermann* berichtet von einem 40jährigen Mann bei dem 3—4 Monate vor seinem Tode ein periostales Sarkom des linken Oberschenkels bemerkt worden war, welches in raschem Wachsen die Markhöhle erreicht und zu einer Spontanfraktur des betroffenen Knochens geführt hatte. Einige Wochen vor dem tötlichen Ausgange war dann auch auf der Höhe des Schädels in dessen Mitte, die Pfeilnaht beiderseits etwa in gleicher Ausdehnung überragend, eine allmählich den Umfang eines Thalers erreichende, flache, breit aufsitzende Geschwulst erschienen, welche, wie bei der Autopsie constatiert wurde, einer fast ebenso grossen, auf der gegenüberliegenden Fläche des Schädeldaches befindlichen Tumormasse entsprach. Das knöcherne Schädeldach war also auf seiner äusseren wie auf seiner inneren Fläche in annähernd gleichem Umfang und an zwei einander ge-

nau entsprechenden Stellen mit Geschwulstgewebe bedeckt, und da es, abgesehen von einer mässigen Verdickung dieser Gegend, wenigstens für das blosse Auge auf dem Durchschnitt intakt und nur an den Berührungsflächen mit dem äusseren und dem inneren Tumor etwas rauh erschien, so konnte man auf den ersten Blick vermuten, dass die Geschwulst sich an den beiden einander gegenüberliegenden Teilen der Knochenoberfläche sowohl nach aussen wie nach innen entwickelt habe und dass sie also, genau genommen, aus zwei, durch das knöcherne Schädeldach von einander getrennten Geschwülste bestünde. Indessen die microscopische Untersuchung des beide Geschwulstabschnitte für das blosse Auge von einander trennenden Schädelstückes zeigte sofort, dass eine Trennung thatsächlich nicht bestand, sondern dass beide Teile durch zahlreiche Gewebszüge unter einander zusammenhingen, welche sich in den Gefässkanälen der Diploë ausbreiteten und so eine kontinuierliche Verbindung zwischen dem intra und extrakranialen Abschnitte des Tumors vermittelten. Die Geschwulst stellte sich, ebenso wie der primäre Tumor als ein kleinzelliges fascikuläres Spindelzellensarkom mit einer Beimischung von zum Teil in Haufen beisammen liegenden Rundzellen dar, und damit stimmten auch die im Innern der diploetischen Gefässkanäle befindlichen Gewebsanhäufungen überein. Sie zeigten ebenfalls einen deutlichen, dem Verlauf der Kanäle sich anschliessenden fascikulären Bau, gefässtragende Zellen oder Fibrillenbündel und an deren Oberfläche, in grösserer oder geringerer Anhäufung, teils nebeneinanderliegend, teils durch fibrilläre Seitenausläufer der Bündel von einander getrennt, runde Elemente

von sehr mässigem Umfange. Die Wandungen der diploetischen Kanäle waren zum Teil noch unverändert, zum Teil aber liessen sie ausgedehntere lakunäre Einschmelzungen der sie zusammensetzenden Knochensubstanz erkennen, in der Art, dass ihre glatte Oberfläche in bald grösserem bald geringerem Umfang von den sogenannten *Howship*'schen Lacunen unterbrochen war. In vielen von diesen Lacunen befanden sich je eine oder mehrere, zum Teil recht grosse, vielkernige Riesenzellen, wie sie bekanntlich schon häufig bei den Zerstörungsprocessen der Knochen durch Geschwülste oder Entzündungsvorgänge nachgewiesen worden sind.

Dieser Fall ist von Interesse, weil er ein anschauliches Beispiel giebt, wie ein Sarkom einen Knochen auf dem Wege der Gefässkanäle vollständig durchwachsen und sich auf der seinem Ausgangspunkte entgegengesetzten Fläche, frei von dem, während seiner Passage durch den Knochen seine Ausbreitung behindernden Druck, wieder zu einer kompakten Geschwulstmasse entwickeln kann, sodann zeigt er uns auch, dass, wie vorher gesagt wurde, die Sarkome das Bestreben haben, sich nach der Richtung des geringsten Widerstandes hin auszubreiten. Dies geschieht also nicht in grosser, flächenhafter und gleichmässiger Ausbreitung, sondern vielmehr von den mit Geschwulstmasse gefüllten Kanälen aus, indem unter immer weiteren Umsichgreifen lakunärer Einschmelzungen allmählich die Knochensubstanz, welche die Gefässkanäle von einander trennt, zu Grunde geht und so schliesslich, unter entsprechender Fortwucherung der intrakanalikulären Geschwulstpartikel, eine kontinuierliche Lücke entsteht, deren

Grösse nunmehr eine ungehinderte Verbindung zwischen dem äusseren und inneren Geschwulstteil zulässt und deren Inhalt beide Abschnitte derselben zu einem gleichmässig soliden Tumor verbindet. Und so erklärt es sich, dass ein periostales Sarkom schon im Innern der Markhöhle eine sehr bedeutende Ausbreitung erlangt haben kann, wenn die zwischen beiden Geschwulstabschnitten gelegene Knochenrinde erst eine geringe, namentlich für das blosse Auge nur sehr undeutliche Veränderung eingegangen ist. Bei den myologenen Sarkomformen ist das Vorkommen von kleinzelligen Spindelzellen bedeutend seltener. *Nasse* beschreibt in seiner vorher erwähnten Arbeit 19 Fälle von myologenen Sarkomen, darunter findet sich kein einziger Fall von kleinzelligem Spindelzellsarkom. Vorwiegend sind hier Riesenzellen oder Mischformen von Riesenzellen, Rundzellen oder auch Spindelzellen, dann aber meistens grosszelligen. Die myologenen Knochensarkome sind meistens sehr reich an Gefässen und bestehen zum grössten Teil aus weichem Gewebe; das Knochengewebe fehlt entweder ganz oder ist nur in Form einer Kapsel oder Schale vorhanden. Ihr Sitz ist vor allem die Spongiosa. Sie finden sich überwiegend in den Epiphysen der langen Röhrenknochen; sie wachsen in der Art, dass die spongiöse Knochensubstanz von der neu entstehenden Wucherung der Markzellen eingeschmolzen wird, und dass dann eine Auftreibung oder eigentlich Einschmelzung der cortikalen Substanz mit gleichzeitiger Anbildung neuer Knochenlagen von der Innenfläche des Periosts her entsteht. Die Form der Geschwülste wird dadurch immer eine runde oder ovale. Da die Anbildung der peripheren Knochenlagen indessen im

Laufe des Wachstums nicht gleichen Schritt hält mit der Resorption durch die Geschwulst von innen her, so fühlt man bald eine eindrückbare, dünne Knochenschale über derselben. Oft wird auch diese völlig resorbiert und der Tumor ist dann stellenweise oder im ganzen Umfange nur von verdicktem Periost bedeckt.

Wir wollen uns nun zu dem mir zur Bearbeitung überlassenen Falle wenden. Eine Krankengeschichte und Sektionsprotokoll vorauszuschicken ist mir nicht möglich, da nicht mit Sicherheit festzustellen ist, von welcher Leiche das mir überlassene Knochenstück stammt; es handelt sich um die verhältnissmässig seltene Form eines kleinzelligen myologenen Spindelzellensarkoms. Ob das Wachstum aller Geschwülste im weiteren Sinne ein rein infiltratives sei oder ob dasselbe aus der Metaplasie vorhandener Gewebe entstehen könne, ist eine Frage, welche neuerdings insbesondere auch durch entsprechende Studien am Knochensystem und den am Knochenmark entstehenden sogenannten myologenen Tumoren erörtert worden ist. Im grossen und ganzen haben die myologenen Tumoren die Eigentümlichkeit, durch mächtiges Heranwachsen die kompakte Substanz des Knochens papierdünn zu dehnen und schliesslich zu durchbrechen. Der Vorgang beruht in der That bei fast allen schneller wachsenden Tumoren auf einer Resorption von innen und einer Apposition von aussen, und die Verdünnung der Knochenschale speziell darauf, dass die Opposition mit der Resorption nicht gleichen Schritt hält. Aber es ist darum bei den mehr bindegewebigen Tumoren, den Chondromen, Myxomen und den anderen histoiden Tumoren der gutartigen Reihe eben-

so? Bei unserem kleinzelligen Spindelzellensarkom haben wir eine ausgeprägte Neigung zur Bildung von faserigem Bindegewebe; die älteren Stellen der Geschwulst erinnern fast an das echte Fibrom; nur sparsam sind die Zellen in die mächtig auftretende Grundsubstanz eingemischt. Betrachten wir nun die Verbindung der Geschwulstoberfläche mit dem anstossenden Knochengewebe, so überzeugt uns der erste Blick, dass wir keineswegs eine blosse Aneinanderlagerung beider, sondern vielfach einen direkten Zusammenhang und Übergang spindelzelliger Geschwulstfascikel in die Knochenbälkchen vor uns haben. Interessant sind zwar auch diejenigen Stellen, wo sich Riesenzellen an der Grenze von Geschwulst und Knochen vorfinden; dieselben liegen in Lücken des Knochengewebes, die zum Teil marginal, zum Teil aber weit in die Knochenbälkchen vorspringend sind und dann den Anschein erwecken, als repräsentierten sie ein einzelnes in der Auflösung begriffenes Zellenterritorium, d. h. ein Knochenkörperchen in Wucherung mit dem dazu gehörigen Abteil der Grundsubstanz, wie es seiner Zeit *Virchow* postuliert hatte. Indessen können hierbei auch Beobachtungsfehler mitspielen, und ich will auf diesen Befund keinen allzu grossen Wert legen. Viel weniger zweideutig sind die histologischen Vorgänge, da wo es sich um die direkte Metaplasie eines Knochenbälkchens in das Sarkomgewebe handelt. Man findet daselbst beispielsweise Bälkchen, deren Grundsubstanz durch ihre charakteristische Färbung und Dichtigkeit den Knochenknorpel verrät und in diesen Knochenknorpel eingebettet Reihen von spindelförmigen Zellen, die einerseitz als Abkömmlinge der Knochenkörperchen zu

deuten sind, andererseits schon eine hervorragende Ähnlichkeit mit den Spindelzellen des Sarkoms besitzen. Ganz allmählich verliert sich sodann das charakteristische Aussehen der Grundsubstanz, die Zellen werden zahlreicher und das Sarkomfascikel ist fertig. Dieser Entstehung entspricht dann auch die ganze Struktur des Sarkoms; sie erinnert im Gegensatze zu dem gewöhnlichen Flechtwerk, welches den Fibromen und kleinzelligen Spindelzellensarkomen eigen ist, an die Struktur der spongiösen Knochensubstanz, die also trotz der Metaplasie beibehalten wurde. Ganze Abschnitte auch des vollständig entwickelten Tumors verleugnen diese Entstehungsweise nicht. Übrigens werden auch Reste des Knochengewebes in den Aufbau der Geschwulst mit aufgenommen und mit eingeschlossen und oft weit von der äusseren Grenze der Geschwulst entfernt und mahnen dann an die osteoide Gestalt und Struktur und an den Ausgang von der spongiösen Substanz des Knochens. In Summa es giebt für das Wachstum der mesodermalen Geschwülste, zunächst der Fibrome und kleinzelligen Spindelzellensarkome neben dem Wachstum aus eigenen Mitteln auch ein Wachstum durch peripherische Metaplasie verwandter Gewebsarten.

---

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Geheimrat v. *Rindfleisch*, sowie Herrn Dr. *Bockenheimer* für die mir freundlichst gewährte Unterstützung bei der Ausführung meiner Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.